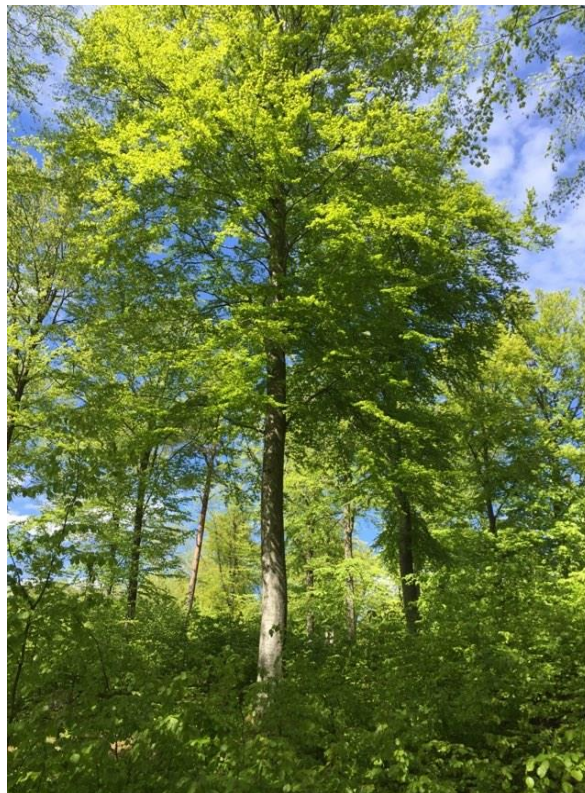




Naturlig föryngring av bok i södra Sverige – markberedning eller ej?

*Natural regeneration of beech in south Sweden – soil
preparation or not?*

OSCAR BJÖRKLUND



Examensarbete i skogshushållning, 15 hp

Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet 2020:13

SLU-Skogsmästarskolan

Box 43

739 21 SKINNSKATTEBERG

Tel: 0222-349 50

Naturlig förnygring av bok i södra Sverige – markberedning eller ej?

Natural regeneration of beech in south Sweden – soil preparation or not?

Oscar Björklund

Handledare: Tommy Abrahamsson, SLU Skogsmästarskolan

Examinator: Eric Sundstedt, SLU Skogsmästarskolan

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Självständigt arbete (examensarbete) med nivå och fördjupning G2E med möjlighet att erhålla kandidat- och yrkesexamen

Kurstitel: Kandidatarbete i Skogshushållning

Kursansvarig institution: Skogsmästarskolan

Kurskod: EX0938

Program/utbildning: Skogsmästarprogrammet

Utgivningsort: Skinnskatteberg

Utgivningsår: 2020

Omslagsbild: Bokföryngring utförd med Trolle - Ljungbymetoden, Ryssberget, Trolle - Ljungby godsförvaltning. Foto: Oscar Björklund

Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Serietitel: Examensarbete/SLU, Skogsmästarprogrammet

Delnummer i serien: 2020:13

Nyckelord: Bokskogsskötsel, kontinuitetsskogsbruk, ädellöv



Sveriges lantbruksuniversitet
Skogsvetenskapliga fakulteten
Skogsmästarskolan

Sammanfattning

Syftet med studien var att studera och jämföra föryngringsmetoder som kan tillämpas när bokbestånd skall föryngras. En av metoderna är markberedning innan ollonfall. Markberedning har negativa konsekvenser som en ekonomisk utgift men även risken att ödelägga forn- och kulturlämningar ökar. Då skogen brukas bör hänsyn tas till ekologiska, sociala och ekonomiska värden.

Den andra föryngringsmetoden är ”Trolle - Ljungbymetoden” som inte kräver markberedning då varsamma men frekvent återkommande ljushuggningar görs för att släppa ner en lagom mängd solljus till förnan. Metoden är tilltalande ur ett ekologiskt, socialt men så även ekonomiskt perspektiv. Metoden kräver dock tid och kunskap.

Undersökningen genomfördes med äldre data från Tönnersjöhedens försökspark som representerar markberedning. Data som representerar Trolle - Ljungbymetoden samlades in våren 2020 genom traditionell plantinventering på Ryssberget, Trolle - Ljungby gods.

Studiens resultat visar att markberedning av bokens föryngringslokal leder till högre plantantal än då Trolle - Ljungbymetoden tillämpas. Föryngring av bok utan markberedning resulterar i ett lägre plantantal, även om föryngringen anses godtycklig.

Nedan presenteras studiens huvudresultat:

- Markberedning har en positiv inverkan på bokplantans etablering och utveckling.
- Trolle - Ljungbymetoden har en acceptabel inverkan på bokplantans etablering och utveckling.
- Differensen i antalet etablerade bokplantor hos respektive metod är märkbar.
- Markberedningsfrekvensen hos skogsbolagen i Skåne är ytterst varierande.

Uppsatsen ger idéer till vidare forskning inom ämnet och ger en överblick i boksskogsskötsel. Förslag till fortsatta studier är en upprepade undersökning men även inkludera fler försöksled. Något som borde undersökas är kostnader och prestationer i ungsogsröjning där bestånden etablerats med de metoder som studien berör.

Nyckelord: Bokskogsskötsel, kontinuitetsskogsbruk, ädellöv

Abstract

The purpose of the study was to investigate and compare regeneration methods that can be applied when stands of beech (*Fagus sylvatica*) should be regenerated. One of the methods for doing this, is soil preparation before the beechnuts fall to the ground. Soil preparation has negative consequences as an economic expense, and the risk of destroying ancient and cultural heritage also increases. When forestry is carried out - ecological, social, and economic values needs to be considered.

The other method of natural regeneration is the “Trolle - Ljungby”-method, which does not require soil preparation, but instead gentle but frequent thinning of the forest canopy in order to let down a decent amount of sunlight to the detritus. The method is appealing from an ecological, social but also ecological perspective. Unfortunately, the method requires both time and knowledge.

The survey was carried out with older data from Tönnersjöheden's experimental park which represents soil preparation. The data representing the Trolle - Ljungby-method was collected in the spring of 2020 through traditional plant inventory at Ryssberget, Trolle - Ljungby estate.

Results of the study show that soil preparation of beech regeneration leads to higher plant numbers than when the Trolle - Ljungby-method is applied. Natural regeneration of beech without soil preparation results in a lower number of plants, although the regeneration is considered adequate.

The main results of the study are presented below:

- Soil preparation has a positive impact on the establishment and development of the beech seedlings.
- The Trolle - Ljungby-method has an acceptable impact on the establishment and development of the beech seedlings.
- The difference in the amount of established beech plants in each method is noticeable.
- The soil preparation frequency of the forest companies in Skåne varies a lot.

This thesis gives ideas for further research in the subject and provides an overview of beech forest management. Proposals for further studies include repeated investigation but also more experimental steps. Something that should be explored is the costs and performance of pre-commercial thinning where the stocks are established using the methods that the study describes.

Keywords: Beech silviculture, continuity forestry, deciduous

Förord

Det här är ett examensarbete på 15 högskolepoäng inom skogshushållning på Sveriges Lantbruksuniversitet, Skogsmästarskolan. Jag vill tacka Ulf Johansson, försöksledare och parkchef på Tönnersjöhedens försökspark. Ett stort tack skall även riktas till Stefan Gabrielsson, skogvaktare på Trolle - Ljungby gods för upplåtelse av mark och kunskap inför fältstudier. Tack till följande aktörer som bidragit med information till mitt examensarbete: Gustafsborg, Skogsstyrelsen, Skogssällskapet, Skogsvårdsbolaget, Sveaskog, Skånetimmer, Sydved, Södra skogsägarna och Vida. Tack till Tommy Abrahamsson, universitetsadjunkt vid Skogsmästarskolan som hjälpt mig att färdigställa detta arbete.

Sorröd, juni 2020

Oscar Björklund

Innehåll

1. INTRODUKTION	1
1.1 BOKENS HISTORIA	1
1.2 BOKENS FÖRYNGRING	3
1.3 DET STUDERADE FÖRSÖKEN	4
1.4 SYFTE.....	4
2. MATERIAL OCH METODER	5
2.1 KVALITATIV & KVANTITATIV STUDIE	5
2.2 ALLMÄNT OM STUDIEN.....	5
2.2.1 BAKGRUNDSHISTORIK, SJÄLVFÖRYNGRINGSFÖRSÖKET T152 OCH T153 I BOKSKOG	5
2.2.2 BAKGRUNDSHISTORIK, TROLLE - LJUNGBYMETODEN	6
2.2.3 BESTÅNDSUPPGIFTER, TROLLE - LJUNGBY.....	6
2.3 ENKÄTUNDERSÖKNING	7
2.4 MÖRKERTAL	7
2.5 AVGRÄNSNINGAR I STUDIEN	7
2.6 UTRUSTNING VID INSAMLING AV FÄLTDATA	8
2.7 PLANTTAXERING	8
2.8 BEARBETNING, ANALYS OCH TOLKNING AV INSAMLAT MATERIAL.....	8
2.9 BAKOMVARANDE INFORMATION FRÅN SJÄLVFÖRYNGRINGSFÖRSÖKEN T152 & T153 I BOKSKOG.....	9
2.9.1 SITUATIONSSKISS ÖVER SJÄLVFÖRYNGRINGSFÖRSÖKET T152 I BOKSKOG	9
2.9.2 DIAGRAM ÖVER PLANTANTAL FÖR T152.....	10
2.9.3 SITUATIONSSKISS ÖVER SJÄLVFÖRYNGRINGSFÖRSÖKET T153 I BOKSKOG	10
3. RESULTAT.....	11
3.1 PLANTANTAL	11
3.2 MARKBEREDNING	11
3.3 TROLLE - LJUNGBYMETODEN	12
3.4 MARKBEREDNINGSFREKVENNS	14
4. DISKUSSION	15
4.1 DE STUDERADE FÖRYNGRINGSLOKALERNA	15
4.1.1 STÅNDORTSVARIATION	15
4.1.2 FÖRSÖKSLOKALERNAS ÅLDERSVARIATION	15
4.2 MARKBEREDNINGSFREKVENNS	15
4.2.1 SKILLNADEN MELLAN VEDERBÖRANDE BOLAG	15
4.2.2 ABIOTISKA OCH BIOTISKA FAKTORER.....	16
4.2.3 RESPONDENTERNAS VERKSAMHETSOMRÅDE.....	16
4.2.4 MISSVISANDE RESULTAT.....	16
4.3 MARKBEREDNINGENS UTFÖRANDE	17
4.4 REKOMMENDATIONER OCH SLUTSATSER	17

REFERENSLISTA	19
----------------------------	-----------

BILAGOR	21
----------------------	-----------

BILAGA 1. REVISION 1 OCH 2 FÖR FÖRSÖKSYTA T152, ÅR 1984.	21
BILAGA 2. REVISION 3 OCH 4 FÖR FÖRSÖKSYTA T152, ÅR 1985.	22
BILAGA 3. REVISION 5 OCH 6 FÖR FÖRSÖKSYTA T152, ÅR 1986	23
BILAGA 4. REVISION 1 OCH 2 FÖR FÖRSÖKSYTA T153, ÅR 1984	24
BILAGA 5. REVISION 3 OCH 4 FÖR FÖRSÖKSYTA T153, ÅR 1985	25
BILAGA 6. REVISION 5 OCH 6 FÖR FÖRSÖKSYTA T153, ÅR 1986	26
BILAGA 7. FÄLTBLANKETT FÖR PLANTINVENTERING	27
BILAGA 8. ENKÄT	28

1. Introduktion

1.1 Bokens historia

I Sverige finns ca 220 000 hektar ädellövskog varav hälften växer i Skåne, Blekinge och Halland (Skogsstyrelsen 2019). Till ädellöv räknas alm, ask, bok, avenbok, ek, fågelbär, lind och lönn (Skogsstyrelsen 2019). Av Sveriges totala virkesförråd utgörs 0,6 procent av bok (*Fagus sylvatica*), det vill säga 22,5 miljoner skogskubikmeter (Riksskogstaxeringen 2019). Denna studie är avgränsad till att endast beröra bokens förnygring.

För cirka 4000 år sedan invandrade trädslaget bok från Danmark. Idag ses bok som ett välbekant träslag med en naturlig utbredning i södra Sverige (Almgren et al. 1984). Sverige har flera sekundärträdslag som innebär att trädslaget kan förnygras sig i redan befintliga bestånd, däribland bok. Därför tål sekundärträdslag att växa i skugga en lång tid under sin ungdom för att sedan utvecklas till ett huvudbestånd (Skogsstyrelsen 2019).

Boken har fått smeknamnet "sluttningsgarnets träd" av den enkla anledningen att de gärna växer i kuperad terräng och helst där marken är bördig, dock växer trädet även i fattigare marktyper men då blir virkeskvaliteten sämre. Dess rotsystem påverkas negativt av surare miljöer, därför bör markens pH-värde ej understiga 5,5 (Stjernquist, I. & Welander, T. 1995). Vid anläggning av bokbestånd bör då följande råd följas: "*att etablera bokbestånd på goda marker, som inte för tillfället bär bok, kan synas dyrbart, men är på sikt ofta billigare än att envisas med bokskogsskötsel på svaga marker*" (Almgren 1984).

För 200 - 400 år sedan värderades bokskogen högt tack vare att den producerade foder åt de domesticerade svinen, de så kallade ollonsvinen. Skogsmarken skattetaxerades efter det antal svin marken kunde bära under ett ollonår och inte efter några skogliga faktorer (Niklasson et al 2005). Bokskogen nyttjades även förr till produktionen av ättika, tjära, träkol och träsprit (Jerkeman et al 2012). Idag används det hårda virket till parkettgolv, möbelsnickeri men framförallt används boken i tillverkningen av kopieringspapper (Bergman 2016).

Bokskogslagen stiftades 1974 och skulle bevara den utsatta bokskogen i takt med att granskogen blev allt mer etablerad under 1800- och 1900-talet. Bokskogslagen innebar att ädellövskog inte fick avverkas utan särskilda tillstånd (Hansson 2004). Eftersom alla ädla lövträd inkluderades i lagen byttes namnet till ädellövskogslagen 1984. Idag är ädellövskogslagen en del av skogsvårdslagen och innebär att det område som definieras som ädellövskog inte får förändras så pass mycket att det slutar vara ädellövskog (ibid.). Det innebär att det ska anläggas ny ädellövskog när beståndet är avverkat, bortsett från vissa undantag som exempelvis ifall marken är olämplig för ändamålet eller om området är av mindre intresse ur naturvårdssynpunkt. I så fall ska inte andelen ädellövskog reduceras, utan enbart förflyttas till bättre lämpad lokal på fastigheten (Skogsstyrelsen 2019).

Syftet med att lagen stiftades är för att bevara ädellövs skogen för framtida skogsbruk där ekonomiska-, ekologiska- och sociala värden är tre viktiga aspekter att förhålla sig till. Då samtliga skötselåtgärder i ädellövs skogen ofta kan bli kostsamma utgår det statliga bidrag som vanligen bekostar föryngringsåtgärderna till 80 procent av kostnaden och 60 procent av kostnaden för vård av ungskog (Löf et al 2007).

Föryngring av ädellövs skog kan utföras med hjälp av en rad olika metoder. De vanligaste metoderna är naturlig föryngring, sådd och plantering. Ur ett ekonomiskt perspektiv rekommenderas att tillämpa naturlig föryngring om möjligheten finns eftersom metoden innebär låga anläggningskostnader (Löf et al 2015). Nackdelen med naturlig föryngring är att det till största del sker på naturens villkor och kan därför ta lång tid samtidigt som de anlagda bestånden riskerar att bli ojämna. Hos många skogsägare anses denna långa tid vara en nackdel och så även de eventuellt heterogena bestånden. Därför önskar man att lyckas anlägga homogena och snabbväxande bestånd. Föryngringsmetoden medför även chansen till att behålla ett kontinuerligt trädskikt, vilket är både ekologiskt och socialt tilltalande (Löf 2015).

Höga avverkningsnetton är ofta förtjänsten av en aktiv skogsskötsel i ädellövsbestånd, däremot är vägen dit kostsam och ekonomiska kalkylerna som baseras på skogsproduktion faller ofta till granens vinning. Dock är ädellövs skogen en vinnare då ekologiska- och sociala värden skall värderas, då det finns ett tydligt samband mellan ädellövs skog och mer än hälften av skogens hotade arter (Brunet et al. 2010). Emellertid kan det vara svårt att ekonomiskt värdesätta biologisk mångfald och rekreation, vilket kan medföra risken att sådana intressen inskränker markägarens rätt att sköta skogen enligt erkända skötselråd för ett lönsamt skogsbruk (Löf et al 2012).

För ett ekonomiskt lönsamt skogsbruk är marknadens efterfrågan viktig och får bedömas om 50 till 100 år. Det är något som kan anses kritiskt eftersom oförutsägbara händelser kan påverka efterfrågan. Däremot kan framtidens utveckling förväntas gå åt ett visst håll vilket i sig påverkar efterfrågan för kvalitetsvirke. Övriga aspekter kan vara fastighetspriser och priset för jakträtten som exempelvis borde vara avsevärt högre för de fastigheter som har en trädslagsfördelning med ädellövs skog jämfört med de som inte har det. Att öka antalet trädslag i sitt ägande är ett sätt att sprida eventuellt ekonomiska risker inför framtiden (Møller-Madsen et al 2005).

Då efterfrågan och som följd priset på eventuellt framtida kvalitetsvirke riskerar att vara lågt bör samtliga kulturkostnader reduceras i högsta möjliga mån då investeringens lönsamhet ännu är okänd (Møller-Madsen et al 2005). Därför finns ett påtagligt behov av föryngringsmetoder till ett lågt pris då ädellöv skall föryngras. Dock bör investeringen inte vara så pass låg att chanserna för kvalitativt virke blir utesluten (ibid).

1.2 Bokens föryngring

Det vanligaste skogsbrukssättet i sydsvensk bokskog är en typ av trakthyggesbruk med kvarställande av fröträd för naturlig föryngring (Niklasson et al 2005). En svag utglesning av beståndet görs några år innan en föryngring skall ske, anledningen till ingreppet är att gynna trädens kronor och öka produktionen av bokollon (Schönning 2018). Skulle utglesningen bli allt för påtaglig ökar risken att övrig markvegetation gynnas och som följd komplicerar bokens föryngring (Niklasson & Nilsson 2014). Vanligaste skälen till att boken ej föryngrar sig är att bestånden är allt för täta eller så pass glesa att den planerade föryngringen får vika hädan för konkurrerande gräsvegetation (Schönning 2018).

För att föryngringen skall lyckas bör förnan brytas ner relativt snabbt. När tjocka täcken av löv bildas på marken kommer inte föryngringen att lyckas. Nedbrytningen beror till stor del på mängden solljus som når ner till marken, bestånd som ej varit gallrade under en längre period kan vara anledningen till en långsam nedbrytning (Schönning 2018). I krontakets eventuella luckor når ljuset ner till marken, detta medför en ökad nedbrytning av de tjocka lövtäcke som kan uppstå (Crockat et al 2015). Gallringar medför inte bara ett ökat ljusinsläpp då näringsämnen frigörs i marken när kvarvarande stubbarna dör och bryts ner (Ekologgruppen 1997). I samband med markberedning påbörjas ännu en nedbrytningsprocess, samtidigt som pH-värdet höjs (Schönning 2018). Att högre pH-värde resulterar i att bokollon gror bättre är sedan tidigare bevisat i försök där föryngringslokaler kalkats några år innan planerad föryngring (Ibid.)

Groddplantor har en påtagligt större chans att överleva i blottad mineraljord än i ostörd förna. Störd mark är något som har ökat under de senaste åren i Sydsverige på grund av en kraftigt ökande vildsvinsstam. Vildsvinen lever till stor del av ollon då dessa finns att tillgå. På grund av deras markbök skyddas många ollon från annan predation än deras egen, så sannolikt är boken gynnad av vildsvinens närvaro (Niklasson et al 2005). Ett svenskt forskningsprojekt visade att artrikedomen var cirka 30 procent högre i områden som påverkats av vildsvinens bökande (Tham 2001).

Med hjälp av en markberedning avlägsnas det översta markskiktet, detta medför en bättre kontakt med vatten och mineraljord för bokollonen. Denna åtgärd sker på hösten i samband med ett gott ollonår innan boken släpper sina ollon, därefter myllas de ner med hjälp av harv (Niklasson et al 2014). Detta ger en positiv påverkan på bokollonens överlevnad och tillväxt (Löf et al 2012).

En föryngringsmetod som inte kräver markberedning och anpassning till bokollonår är Trolle - Ljungbymetoden. Metoden baseras på återkommande men varsamma gallringar i äldre bestånd (Skogskunskap 2016). Detta medför att förnan får rätt mängd solljus för en lyckad föryngring samtidigt som kronorna får det utrymme och ljus som krävs för en god ollonproduktion (Thomasson 2008). Metoden kräver bättre kunskap och lokalkännedom, vilket kan ses som negativt (Löf et al 2015).

1.3 Det studerade försöken

Målet med försöket är att utvärdera markberedningens effekt på bokföryngringens etablering och utveckling. Försöket är tänkt att vara en uppföljning och vidareutveckling av *Självföryngringsförsöken T152 och T153 i bokskog* som Tönnersjöhedens försökspark påbörjade i samband med det goda bokollonåret år 1983. Forskningsprojektet i Tönnersjöheden omfattar tjugofyra parceller med olika kombinationer av skötselåtgärder såsom markberedning, kalkning och kvävegödsling. Datat från de parceller som enbart markbereddes kommer att jämföras med bokföryngringar på Trolle - Ljungby gods där markberedning ej används, i hopp om ett vetenskapligt och rättvist resultat.

1.4 Syfte

Syftet med studien är att undersöka skillnaderna mellan markberedning respektive ingen markberedning i samband med naturlig föryngring av bok. Frågeställningar som testas är:

- Markberedning har en positiv inverkan på bokplantornas etablering och utveckling.
- Trolle - Ljungbymetoden har en positiv inverkan på bokplantornas etablering och utveckling.
- Differensen i andelen etablerade bokplantor hos respektive metod är ej märkbar.

2. Material och metoder

2.1 Kvalitativ & kvantitativ studie

Den här studien är genomförd med kvantitativ metod då en litteraturstudie kompletterats med fältstudier och en enkätstudie för att styrka redan existerande material. Den litteraturstudie som har genomförts är baserad på primär- och sekundärinformation i form av vetenskapliga artiklar. För att finna relevant information och vetenskapliga källor till studien har Google Scholar använts, så även Google. För att klargöra respektive skötselmetods utbredning i Skåne län tilldelades berörda skogsbolag samt Skogsstyrelsen en enkät. För att ta del av frågeformuläret, se bilaga 8. De äldre situationsskisserna från *Självföryngringsförsök 152 och 153 i bokskog* som fanns att tillgå redigerades med hjälp av programmet Photoshop för att tydliggöra dess innehåll. För att ta del av äldre material från *Självföryngringsförsök 152 och 153 i bokskog*, se bilaga 1 till 6.

2.2 Allmänt om studien

Studien är en undersökning av två olika metoder av bokföryngring som testats på två olika egendomar. De första och äldsta försöken är belagda på Tönnersjöhedens försökspark i Hallands län (6286557.204, 384436.956), där man påbörjade två försök år 1983. Kompletterande data är insamlat under våren 2020 på Ryssberget, Trolle - Ljungby gods (6208694, 460694) i Skåne.



Figur 1. Försökslokalernas belägenhet, egen bearbetning 2020.

2.2.1 Bakgrundshistorik, Självföryngringsförsöket T152 och T153 i bokskog

Självföryngringsförsöken T152 och T153 anlades i ett äldre bokbestånd hösten år 1983. Avsikten var att studera olika åtgärder och dess inverkan på bokföryngringens etablering och utveckling. I undersökningen ingick åtgärderna förberedelsehuggning, markberedning, kalkning och kvävegödsling var för sig i kombination. Markberedningen utfördes innan ollonfallet år 1983, därefter myllades bokollonen ner samma år. Försöksyta T152 har åtta försöksled och ingen

föråtgärd. Försöksyta T153 har fyra försöksled och med föråtgärd. Med föråtgärd syftas till en förberedelsehuggning som genomfördes sex år före markberedning. På vardera försöksyta genomfördes två upprepningar av vardera åtgärd. De undersökta parcellerna i försök T152 är beräknade till 0,09 - 0,1 hektar och för T153 0,08 - 0,23 hektar. Utförda planttaxeringar genomfördes med hjälp av tjugo fasta cirkelprovytor, med radien 1 meter. Dessa cirkelprovytor är schematiskt distribuerade över vardera parcell. Den planttaxering som ligger till grund för studien utfördes åren 1984, 1985 och 1986.

2.2.2 Bakgrundshistorik, Trolle - Ljungbymetoden

De bestånd som studien delvis baseras på togs fram i samråd med Stefan Gabrielsson, skogvaktare på Trolle - Ljungby gods. Föryngringsmetoden är inte knuten till ett visst ollonår likt ovanstående metod, detta underlättar urvalet av jämförelseobjekt. De studerade bestånd som studien grundas på är belägna på Ryssberget, mellan Skåne och Blekinge. Enligt befintlig skogsbruksplan är bestånden numrerade likt följande: 750, 751, 752 och 754. Respektive bestånd befinner sig i föryngringsfasen och har genomgått en beredningshuggning där målet har varit att höja krontaket för att successivt öka ljusinsläppet. Efter att bestånden uppnått en tillfredsställande föryngring kommer moderträden att successivt avvecklas. I dessa bestånd lades parceller om 0,1 hektar ut för att efterlikna försök T152 och T153. Dessa parceller förlades i områden som representerade beståndens helhet gällande föryngringsresultat. I vardera parcell distribuerades subjektivt men schematiskt ut tjugo cirkelprovytor med radien 1 meter.

2.2.3 Beståndsuppgifter, Trolle - Ljungby

I samband med besöket av respektive föryngringsbestånd gjordes en elementär uppskattning av beståndens helhetsintryck. Vederbörande bestånd anses ha fast mark, blockrik terräng, grunt jorddjup, rörligt markvatten och måttlig terränglutning. De studerade föryngringslokalerna slutavverkades under vinterfasen år 2015 respektive 2018. Följande beståndsuppgifter kommer från befintlig skogsbruksplan.

Tabell 1. Beståndsbeskrivning för de studerade föryngringslokalerna för Trolle – Ljungbymetoden

<i>Bestånd</i>	<i>Ståndort</i>	<i>Föryngringsavverkning</i>	<i>Ålder</i>
750	Si F26	2015	115
751	Si F24	2015	115
752	Si F24	2018	115
754	Si F24	2018	115

2.3 Enkätundersökning

För att kunna presentera den areal självföryngring av bok som föryngras med markberedning respektive ingen markberedning kontaktades vederbörande skogsbolag verksamma i Skåne. Kontakt togs via telefon för introduktion av studien och därefter mejlades ett frågeformulär ut till de personer som ansvarade för ämnet. Kontaktade bolag deltog i studien genom att svara på nedanstående frågor:

- Uppskattningsvis hur många hektar bokskog har föryngrats med hjälp av naturlig föryngring under tidsperioden 2015 - 2020, utan markberedning?
- Hur många hektar bokskog har föryngrats med hjälp av naturlig föryngring under tidsperioden 2015 - 2020, med hjälp av markberedning?

Tabell 2. Organisationer som deltagit i studien med tillhörande verksamhetsbeskrivning

Aktör	Verksamhetstyp
Gustafsborg	Aktiebolag
Sveaskog	Statligt aktiebolag
Skogssällskapet	Stiftelse
Skogsvårdsbolaget	Aktiebolag
Skånetimmer	Aktiebolag
Sydved	Aktiebolag
Södra	Skogsägarförening
Vida	Aktiebolag
Skogsstyrelsen	Skoglig myndighet

Notering: Skogsstyrelsen blev ej tilldelad densamma enkät likt övriga aktörer

2.4 Mörkertal

Skogsstyrelsen bistår med ett ekonomiskt stöd för ett aktivt brukande av ädellövskog, ädellövsstödet. Detta stöd är till för att reducera de kostnader som uppstår i samband med olika skötselåtgärder. Ersättning ges med 80 procent av kostnaden för markberedning, något som påverkar den ekonomiska lönsamheten positivt. Då Skogsstyrelsen beviljar detta stöd åt självverksamma skogsägare förväntas arealen bokskog som föryngras med hjälp av markberedning i privat regi att kunna tolkas, något som annars skulle bli ett mörkertal då enbart bolag deltar i studien.

2.5 Avgränsningar i studien

Den här studien jämför enbart skillnaden mellan markberedning i samband med naturlig föryngring av bok och Trolle - Ljungbymetoden, därför berörs inte några andra parceller från T152 och T153 där olika försöksled testats. Således presenteras ingen annan information från *Självföryngringsförsöken T152 och T153* än den som berör de markberedda parcellerna.

Den enkätundersökning som genomförts är begränsad till samtliga skogsbolag verksamma i Skåne län som berörs av bokskogsskötsel. Merparten av de bolag som medverkar i studien har verksamhetsområde som sträcker sig utanför Skåne men studien inkluderar enbart bolagens personal verksamma i Skåne. För att

decimera arbetets tidsåtgång begränsades frågeställningen till tidsperioden 2015 - 2020, detta på grund av att äldre information torde vara svårbedömd av olika skäl.

Studien omfattar enbart två försökslokaler, för att få ett signifikant resultat bör undersökningen upprepas och fler bestånd bör inkluderas.

2.6 Utrustning vid insamling av fältdata

För att samla in beståndsuppgifter för respektive bestånd lades parceller om 0,1 hektar ut i de delar av bestånden som för bestånden var representativa. Parcellerna mättes ut med hjälp av ett längre måttband (20 meter x 50 meter). I vardera parcell lades subjektivt men schematiskt tjugo cirkelprovytor ut, cirkelprovytor med radien 1 meter. Orsaken till en kort radie är att underlätta det praktiska arbetet i täta föryngringar.

2.7 Planttaxering

Inventeringsarbetet började med att utarbeta en fältblankett för de parceller som skulle inventeras. I fältblanketten noterades det totala antalet plantor, plantor äldre än ett år samt plantor yngre än ett år. Se bilaga sju för att ta del av fältblankettens utförande. Totalt inventerades 80 cirkelprovytor där alla plantor räknades, då togs ingen hänsyn till plantans ålder. Ytterligare 42 cirkelprovytor inventerades i samma parceller men med hänsyn till plantornas ålder. Detta medför totalt 122 inventerade cirkelprovytor, vilket bör vara tillräckligt för att få ett rättvisande resultat. Det här sättet att bedöma ett föryngringsresultat är inte på något sätt vetenskapligt. Det finns dock ingen utarbetad instruktion för hur man skall kvalitetsbedöma föryngringar utförda med hjälp av Trolle - Ljungbymetoden. Därför behöver de instruktioner som finns för manuell plantering omarbetas vilket också är vad som skett i det aktuella fallet.

Sättet som valts i denna studie att redovisa föryngringsresultat på ger en lättöverskådlig bild hur föryngringarna har lyckats utan att blanda in alltför mycket parametrar i själva inventeringsarbetet. Anledningen till att en eventuell plantavgång inte alltid hänger samman med föryngringens utförande bör dock poängteras. Faktorer såsom abiotiska och biotiska är tänkbara orsaker till ett kritiskt föryngringsresultat.

2.8 Bearbetning, analys och tolkning av insamlat material

För att underlätta bearbetning och analysering av data från de ifyllda fältblanketterna fördes dessa över till en matris i Microsoft Excel. Utifrån fältblanketten sammanställdes respektive undersökningsvariabel, *plantor per hektar*, *plantor yngre än ett år per hektar* och *plantor äldre än ett år per hektar*. Sedan beräknades antal plantor, medelvärde och en uppskattad plantavgång.

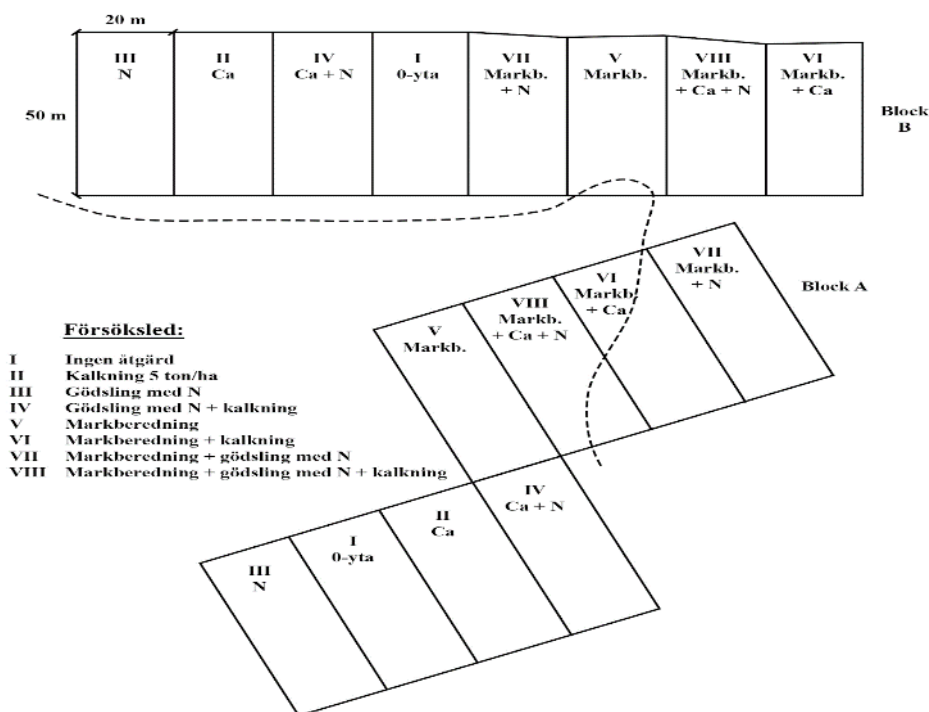
Resultaten från inventeringsprotokollen bearbetades sedan i Microsoft Excel för att få fram uppgifter såsom medelvärden för antal plantor per hektar och en uppskattad plantavgång för de studerade lokalerna. Dessa uppgifter sammanställdes sedan i tabellform vilka redovisas i resultatdelen. Anledningen till

att skilja på totalt antal plantor, yngre och äldre plantor i samband med inventering är för att kunna presentera en eventuell plantavgång som sker under en pågående förnygring i samband med Trolle - Ljungbymetoden.

Den uppskattade plantavgången beräknades på värden från planttaxering två, där äldre plantor dividerades med yngre plantor. Denne procentsats multiplicerades sedan med totalt antal plantor från den första planttaxeringen.

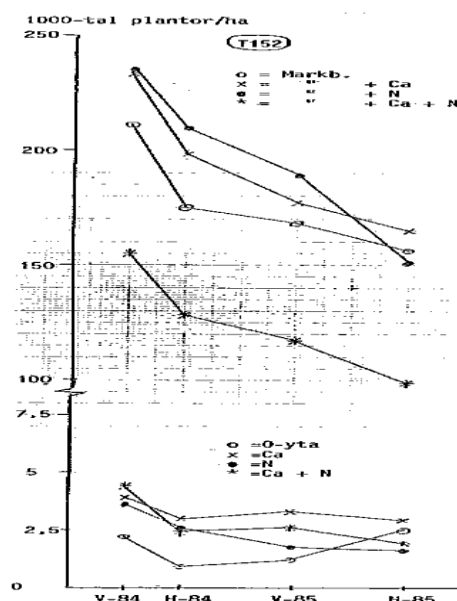
2.9 Bakomvarande information från Självförnygringsförsöken T152 & T153 i bokskog

2.9.1 Situationsskiss över Självförnygringsförsöket T152 i bokskog



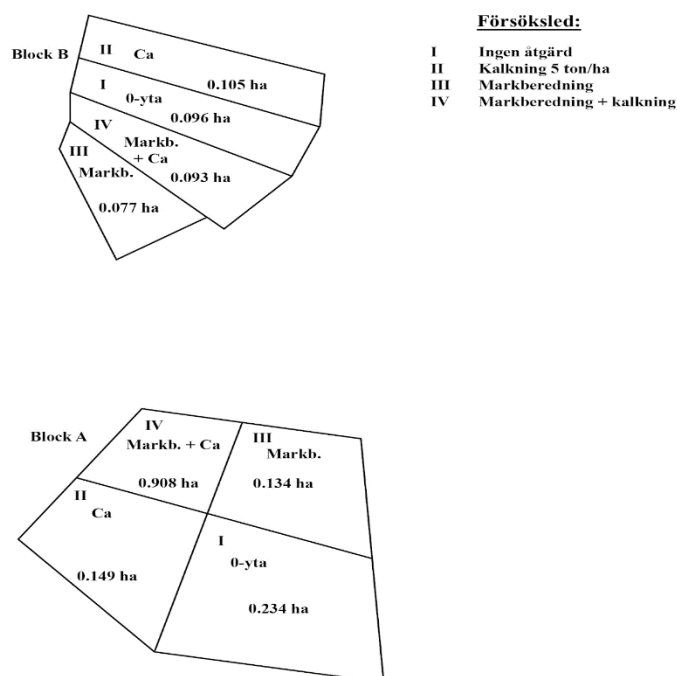
Figur 2. Situationsskiss över samtliga parceller för *Självförnygringsförsöket T152 i bok* med tillhörande avdelningsbeskrivning, egen bearbetning 2020.

2.9.2 Diagram över plantantal för T152



Figur 3. visar 1000 - tal plantor/ha för respektive försöksled genomfört under T152. Linjer markerade med cirklar representerar data för enbart markberedda parceller, inventerat under åren 1984 och 1985.

2.9.3 Situationsskiss över Självföryngringsförsöket T153 i bokskog



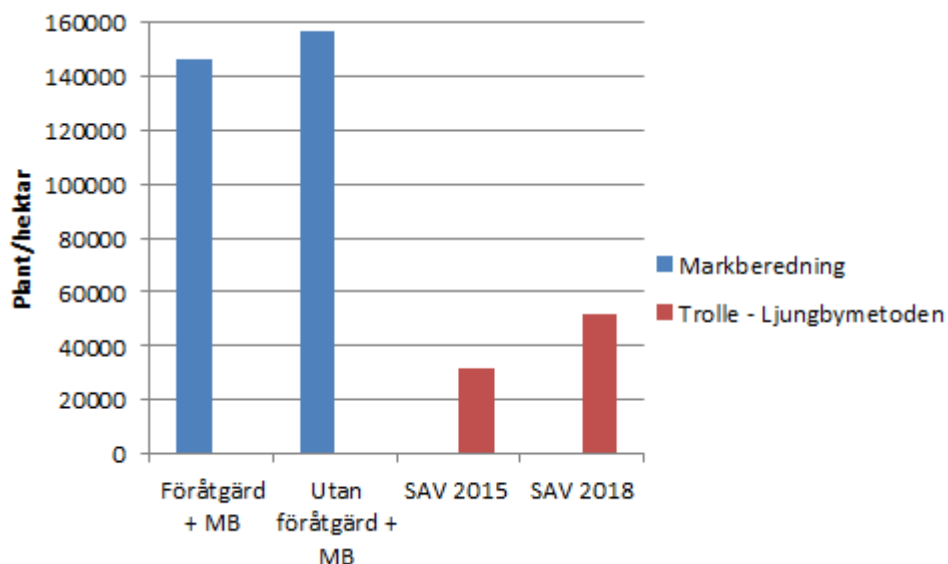
Figur 4. Situationsskiss över samtliga parceller för *Självföryngringsförsöket T153 i bok* med tillhörande avdelningsbeskrivning, egen bearbetning 2020.

3. Resultat

3.1 Plantantal

Skillnaden mellan föryngringsresultaten hos de studerade lokalerna är ytterst påtaglig vilket kan tydas i figur fem. Differensen uppgår i medeltal till 100 000 plantor per hektar mellan de studerade föryngringsmetoderna. Hos de försökslokaler som har markberetts är det enbart en som genomgått en förberedelsehuggning sex år innan utförd markberedning. Den föråtgärd som genomförts i de markberedda bestånden har resulterat i ett något lägre plantantal. För en vetenskaplig slutsats gällande det lägre antalet plantor per hektar i samband med förberedelsehuggningen bör en vidare studie göras och fler försökslokaler torde inkluderas i undersökningen.

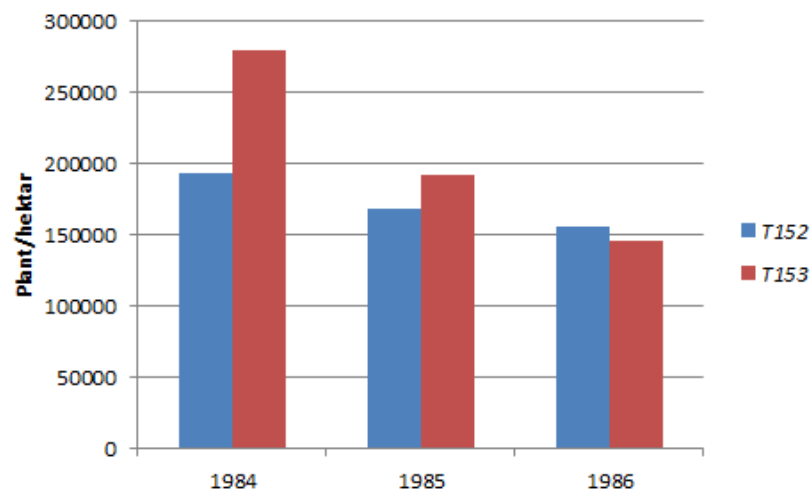
De lokaler som föryngras med hjälp av Trolle - Ljungbymetoden har visat sig ha ett markant lägre antal plantor per hektar än de markberedda föryngringslokalerna, något som förtydligas i figur fem.



Figur 5. visar differensen i antalet plantor per hektar för vardera försöksled. Markberedning i kombination med föråtgärd eller ej och enskilda slutavverkningar enligt Trolle - Ljungbymetoden. Med föråtgärd menas förberedelsehuggning, sex år innan föryngringstillfället.

3.2 Markberedning

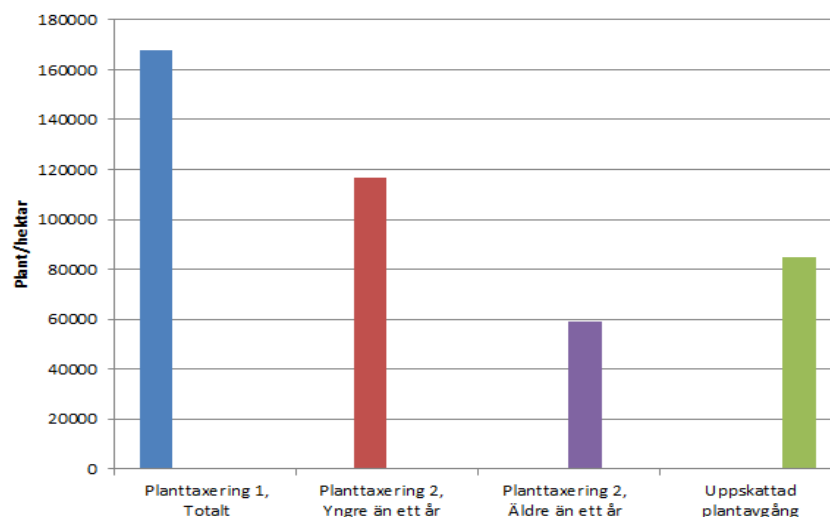
Den data som ligger till grund för studiens resultat gällande de markberedda föryngringslokalerna kommer från *Självföryngringsförsöken T152 & T153 i bokskog* som genomfördes i Tönnersjöhedens försökspark. Av dessa försöksytor var det T152 som genomgick en förberedelsehuggning, sex år före markberedning. Detta har visat sig ge ett lägre antal plantor per hektar men så även en lägre plantavgång under en längre tid som kan tydas i figur sex.



Figur 6. visar medelvärden för antalet plantor per hektar under följande år 1984, 1985 och 1986 i samband med *Självföryngringsförsöken T152 och T153*. Av figuren kan en successiv plantavgång tydas.

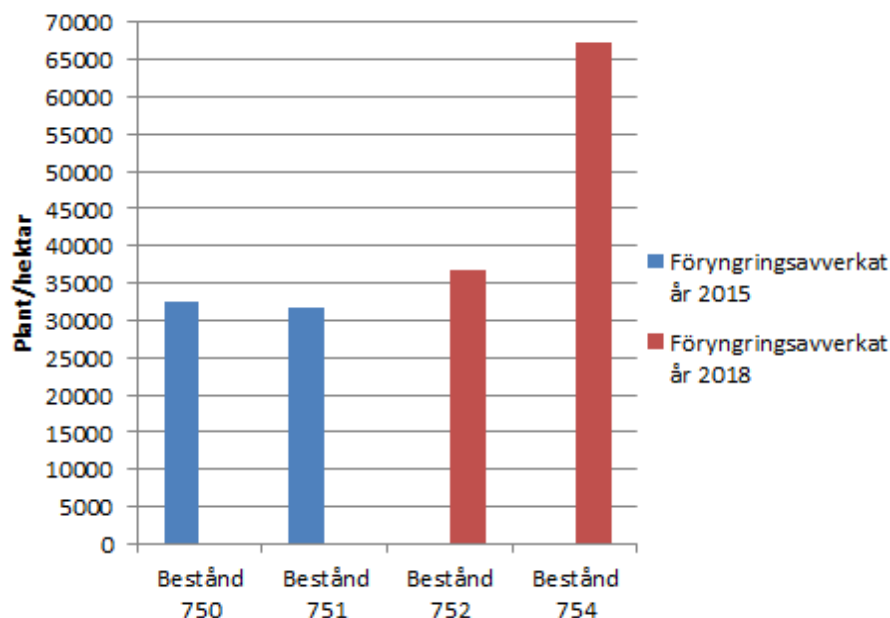
3.3 Trolle - Ljungbymetoden

Vid inventering av de bestånd som sköts enligt Trolle - Ljungbymetoden skiljer sig föryngringsresultaten från de markbereda försökslokalerna i Tönnersjöhedens Försökspark. Följande föryngringar är inte knutna till något specifikt bokollonår, vilket medför att föryngringarna har en större åldersspridning. Enligt studien kan även denna skötselmetod resultera i en heterogen föryngring med ett lägre antal plantor per hektar. I samband med planttaxeringen våren år 2020 gjordes en totalinventering där bokplantor inventerades, utan någon hänsyn till ålder. Ytterligare en inventering gjordes för att redovisa åldersvariationen för respektive planta, denna åldersspridning ligger även till grund för en uppskattad plantavgång som sker under pågående föryngring med hjälp av Trolle - Ljungbymetoden.



Figur 7. visar det inventerade föryngringsresultatet för Trolle - Ljungbymetoden med en totalinventering, särredovisning med hänsyn till ålder samt en uppskattad plantavgång för de studerade försökslokalerna.

Enligt den här studien ökar risken för ojämna bokföryngringar i samband med skötselmetoden i fråga. Det är något som en del markägare kan tänkas anmärka på. Orsaken till misstyp är att den pågående föryngringen blir allt mer tidsödande och som följd missgynnar en eventuell nuvärdeskalkyl för beståndet. Figur åtta visar de studerade beståndens planttäthet och förtydligar hur varierande föryngringarna kan förefalla.



Figur 8. visar medelvärden för antalet plant per hektar under våren år 2020 i samband med planttaxering för Trolle - Ljungbymetoden.

Resultatet av den här studien visar att markberedning av bokens föryngringslokal i samband med naturlig föryngring ger ett avsevärt högre plantantal än där markberedningen uteblivit. Något som även framgår av de studerade försökslokalerna är de varierande föryngringsresultatet då Trolle - Ljungbymetoden tillämpats, det vill säga där markberedning uteblivit. Då en del av studiens indata visar att Trolle - Ljungbymetoden ger ett likvärdigt antal plantor per hektar som bokskogsskötsel med markberedning, är det inte detsamma som att metodernas resultat kommer att bli ekvivalent.

Då det inte finns några restriktioner gällande plantantal per hektar för bok i samband med naturlig föryngring får man väga studiens resultat mot de restriktioner som finns för plantering av bok. Då bestånd med potential för god virkeskvalitet skall etableras med hjälp av plantering är riktlinjen 7 000 plantor per hektar (Håkansson 2000). Anvisningen förtydligar att även de lägsta resultaten från de studerade försökslokalerna för Trolle - Ljungbymetoden är mer än godtagbar.

3.4 Markberedningsfrekvens

Respondenter som deltog i studien genom att svara på enkäten bidrog med information gällande arealuppgifter. Uppgifter så som den areal naturlig föryngring av bok som genomförs med hjälp av markberedning respektive utan markberedning.

Tabell 3. Uppskattad areal för respektive föryngringsmetod hos vederbörande verksamheter i Skåne, under tidsperioden 2015 - 2020. Samtliga värden som representerar utan markberedning är uppskattade

Aktör verksam i Skåne län	Föryngring med markberedning, hektar	Relativ frekvens %	Föryngring utan markberedning, hektar	Relativ frekvens %
Gustafsborg	142	15,9	6,6	0,4
Skogssällskapet	-	-	-	-
Skogsvårdsbolaget	30	3,4	20	1,3
Skånetimmer	90	10,1	185	11,9
Sydved	207,5	23,3	1085,5	70,0
Södra	357,5	40,1	172,5	11,1
Vida	25	2,8	15	1,0
Sveaskog	39	4,4	67	4,3
Skogsstyrelsen	-	-	-	-
Summa:	891	100	1551,6	100

Notering: Skogsstyrelsen för inte någon särskild statistik över samtliga föryngringsåtgärder som de stödberättigande trädslagen medför, därför kan inte någon siffra från självverksamma skogsägare presenteras.

För att presentera den areal bokskog som markberetts av självverksamma skogsägarna inkluderades Skogsstyrelsen i studien då dem ansågs ha data för det här. Anledningen är att Skogsstyrelsen tillhandahåller ett ekonomiskt stöd skötselåtgärder i ädellövskog, så som markberedning i bokskog. Stödet är arealbaserat och har ett flertal kriterier för att beviljas, dessa parametrar borde ligga till grund för användbar data. Enligt Skogsstyrelsen finns det däremot ingen särskild statistik för någon specifik skötselåtgärd som har beviljats ekonomiskt stöd.

4. Diskussion

4.1 De studerade föryngringslokalerna

4.1.1 Ståndortsvariation

Då boken trivs i kuperad terräng är det möjligt att ståndorten varierar mer än om marken vore plan. På de studerade föryngringslokalerna finns topografiska skillnader som i sin tur påverkar markvattnets genomströmning och tillförsel av näringsämnen. Detta är något som påverkar en eventuell ståndortsklassning som sedan kommer ligga till grund för skogsbeståndens framtida skötsel. Varierande skötsel i huvudbeståndet påverkar en kommande föryngring, något som framgår av de studerade försöken. Fler bestånd med olika bonitet bör studeras för att inte studiens resultat skall bli missvisande för en etablerad föryngringsmetod.

4.1.2 Försökslokalernas åldersvariation

De studerade föryngringslokalerna är föryngrade under olika tidsperioder, data från Tönnersjöhedens försökspark är insamlad under 1980-talet medan data som representerar Trolle - Ljungbymetoden samlades in våren 2020. Denna skillnad påverkar föryngringsresultaten då de ollonår som ligger till grund för de studerade föryngringarna inte är detsamma och troligen inte heller har varit exakt jämförbara. Då Trolle - Ljungbymetoden inte kan knytas till ett specifikt ollonår torde man inte heller kunna väga de olika årens ollonproduktion mot varandra då denna metod låter moderbestånden föryngras under mer än ett år. Under de senaste åren har bokens ollonproduktion ökat samtidigt som ollonåren kommer med tätare intervaller än tidigare. Forskare Rolf Övergaard (2007) menar att det finns ett samband mellan ollonårens intervall och ett varmare klimat. Detta skulle medföra att följande bestånd som representerar Trolle - Ljungbymetoden i denna studie möjligen kan ha haft en högre ollonproduktion än de försök som inventerades under 1980-talet, vilket skulle gynna föryngringsmetodens resultat.

4.2 Markberedningsfrekvens

4.2.1 Skillnaden mellan vederbörande bolag

Av tabell 6 kan ett varierande intresse hos respondenterna för markberedning i bokskog tydas. En del aktörer markbereder större arealer än andra. Ifall det finns ett samband mellan intresse för markberedning och bolagsägda maskiner anpassade för åtgärden är något som studien inte fokuserat på, men väl värt att undersöka. En del föryngringslokaler är i behov av markberedning på grund av gräsvegetation, ibland mer än en gång. Det är något som påverkar den uppskattade markberedningsarealen. Gabrielsson¹ anser att en del bestånd kan få in en stor mängd gräsvegetation vilket hämmar föryngringen som beror till stor del på att tidigare virkesuttag varit större än vad det borde varit för beståndens framtid. Ett möjligt samband mellan enskilda virkesinköpare, för stora virkesuttag och som följd ett markberedningsbehov är sannolikt.

¹ Stefan Gabrielsson, skogvaktare, Trolle - Ljungby gods, fältbesök 2020-05-11

4.2.2 Abiotiska och biotiska faktorer

Där markberedningen har upprepats för att föryngringen inte etablerat sig kan bero på abiotiska och biotiska faktorer. Faktorer som kan försämra ett föryngringsresultat redan innan ollonen börjar att gro kan enligt Rolf Övergaard (2007) vara biotiska faktorer så som djur, insekter eller svampar. Abiotiska faktorer som kan ödelägga pågående föryngringar är exempelvis torka, något som skedde under sommaren år 2018, enligt en del respondenter. Skulle plantavgången bli allt för påtaglig tvingas markberedningen att upprepas för att en föryngring skall lyckas. Begreppsförklaringen som används inom ekologin för störningar är vanligen: *Störningar är en i tiden relativt tydligt avgränsad händelse, som markant påverkar ekosystemets, växtsamhällets eller populationens struktur och förändrar resurserna, substrattillgången eller den fysiska miljön* (Niklasson et al 2005).

4.2.3 Respondenternas verksamhetsområde

Ett annat hänseende är respondenternas verksamhetsområde. Enkätundersökningen berör hela Skåne vilket medför flertalet olika marktyper och som följd olika boniteter. Det är något som ligger till grund för valet av föryngringsmetod i redan etablerade bokbestånd. Enligt Gabrielsson² bör markberedning ej tillämpas när marken är stenbunden, då det i första hand inte är effektivt men inte heller nödvändigt för att etablera en god föryngring, så länge ljusregleringen sköts rätt.

4.2.4 Missvisande resultat

Parametrar som påverkar studiens resultat är bristfällig eller utebliven information från några av respondenterna. Detta ger ett missvisande resultat av undersökningen och syftet med att presentera arealen bokföryngring för respektive skötselmetod fallerar, då läsaren inte får rättvisa värden att skapa en egen uppfattning av. Respondenter från Södra skogsägarnas sydligaste verksamhetsområde hade svårt att få fram arealuppgifter på grund av nytt datasystem, detta ledde till att enbart två av flera inspektorer lämnade uppgifter till studien. Uppgifter som inte gick att presentera var data från Skogssällskapet, då de ansåg sig inte ha möjligheten att få fram den information som efterfrågades i studien.

Skogsstyrelsen hade inte möjligheten att presentera någon statistik så som det från början var tänkt. Därav kunde inte någon siffra för de självverksamma skogsägarna att presenteras och så inte heller hur stort belopp av ädellövstödet som beviljats för markberedning i bokskog under tidsperioden 2015 - 2020. Något som kan tyckas besynnerligt då Skogsstyrelsen skriver följande: Skogsstyrelsen är ansvarig myndighet för statistik om produktion, sysselsättning samt miljö och sociala frågor i skogsbruket.

² Stefan Gabrielsson, skogvaktare, Trolle - Ljungby gods, fältbesök 2020-05-11

4.3 Markberedningens utförande

Den markberedning som sker i de skånska bokskogarna genomförs med hjälp av olika tekniker. Den vanligaste tekniken är den konventionella markberedningen med harv. Enligt respondenter förekommer det att självverksamma skogsägare markbereder med jordbrukstraktor och efterföljande harv, denna teknik medför en snabbare och billigare markberedning. Det finns även mindre entreprenörer som arbetar enligt detta koncept.

4.4 Rekommendationer och slutsatser

Då enbart ett fåtal vetenskapliga artiklar inom ämnet hittades under arbetets gång, finns det anledning till att göra mer omfattande forskning för att uppnå en bredare kunskapsbas inom ämnesområdet. Särskilt då samtliga respondenter har funnit arbetet intressant och gärna tar del av studiens resultat. Samtliga försök bör upprepas för att statistiskt säkerställa respektive skötselmetods utgång. Forskningen bör även fördjupas för att förtydliga bokens skötsel och ekonomiska lönsamhet i framtiden. Något som med fördel kan studeras är eventuella röjningskostnader för vederbörande skötselmetod. Då antalet plantor vid markberedning är avsevärt högre än vid tillämpning av Trolle - Ljungbymetoden bör så även en framtida röjningskostnad bli högre.

Skogsstyrelsen kan i dagsläget inte särredovisa den statistik som förs omfattande stöd till föryngringsåtgärder i ädellövskog. De föryngringsåtgärder som beviljar stöd förutom markberedning är plantor, plantering, stängsling, hjälpplantering och grärensning. Vilket leder till att de inte kan presentera särskild statistik för respektive föryngringsåtgärd, i det här fallet hur stort belopp som utdelats i Skåne under tidsperioden 2015 - 2020 för markberedning i bokskog. Skogsstyrelsen själva erkänner att det vore av intresse att föra någon form av statistik-kod för respektive åtgärd, såväl till den här studien men även för framtida forskning.

Om den här studien upprepas vore det mycket intressant att titta lite bredare och ta fram mätbara variabler så som kostnader och prestationer i ungskogsröjning där bestånden etablerats med hjälp av de metoder som studien berör. En annan idé vore att jämföra den ekonomiska lönsamheten i bokskogsskötsel hos respektive bolag som deltagit i studien, för att orientera markberedningens ekonomiska påverkan. Detta skulle bidra till en senare jämförelse skötselmetoderna sinsemellan på ett bättre sätt, vilket torde förtydliga samband och slutsatser kan med lätthet dras.

Studiens huvudsakliga slutsatser:

- Markberedning har en positiv inverkan på bokplantornas etablering och utveckling.
- Trolle - Ljungbymetoden har en acceptabel inverkan på bokplantornas etablering och utveckling.
- Differensen i andelen etablerade bokplantor hos respektive metod är märkbar.
- Markberedningsfrekvensen hos skogsbolagen i Skåne är ytterst varierande.

Referenslista

Almgren, G., Ingelög, T., Ehnström, B. & Mörtlös, A. (1984). *Ädellövskog – ekologi och skötsel*. Skogsstyrelsen, Jönköping.

Bergquist, J., Löf, M. & Örländer, G. (2009). *Effects of roe deer browsing and site preparation on performance of planted broadleaved and conifer seedlings when using temporary fences*. Scand. J. For. Res. 24, s. 308–317

Brunet, J., Löf, M., Andreasson, A. & de Jong, J. (2010). *Bruka och bevara ädellövskogen – en guide för målklassning och skötsel för kombinerade mål*. SLU, Centrum för Biologisk Mångfald. CBM:s skriftserie 41.

Crockat, M. E. & Bebbler, D. P. (2015). *Edge effects on moisture reduce wood decomposition rate in a temperate forest*. Global change biology 21: 69 - 707.

Ekologgruppen i Landskrona AB. (1997). *Skogsskadeundersökning i Helsingborg 1996/- 97*. Miljönämnden i Helsingborg. 66 s.

Håkansson, M. (2000). *Skogscyklopedin*. Förlag: Sveriges Skogsvårdsförbund.

Löf, M. (2001). *Uthålligt skogsbruk i ädellövskog – förslag till forskning och utveckling*. SLU, skogsvetenskapliga fakulteten. Rapport 19.

Löf, M., Bergquist, J. & Welander, T. (2007). *Plantering av ädellövskog – erfarenheter av anpassad skogsskötsel efter stormfällad gran*. FaktaSkog nr 12–2007.

Löf, M., Brunet, J., Hickler, T., Birkedal, M. & Jensen, M.A. (2012). *Restoring broadleaved forests in southern Sweden as climate changes*. I: Stanturf, J.A., Madsen, P. & Lamb, D. (red.): *A Goal-Oriented Approach to Forest Landscape Restoration*. World Forests XVI, Springer, Berlin. S. 373–391.

Møller-Madsen, E., Jensen, F.A., Madsen, P.A., Norup, P., Raulund, K., Skov, J., Jellersmark Thorsen, B., Scott Bentse, N. & Madsen, P. (2005). *Kulturkommissionen 2000 Testamente. Tillæg Skoven nr 9–2005*.

Niklasson, M. Nilsson, S., G. (2005). *Skogsdynamik och arters bevarande*. 1 uppl. Förlag: Studentlitteratur AB.

Riksskogstaxering (2019) *Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från SLU Riksskogstaxeringen*. Umeå: Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU. Skogsdata 2019. Tillgänglig: https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/rt/dokument/skogsdata/skogsdata_2019_webb.pdf [2020-06-10]

Schönning, M. (2018). *Skonsam föryngringsmetodik för bok- och ekskogar*. Lunds universitet. CEC – Centrum för miljö- och klimatforskning. (Examensarbete 2018)

Skogsstyrelsen (2019). *Avverkning i ädellövskog*. Tillgänglig: <https://www.skogsstyrelsen.se/lag-och-tillsyn/anmalan-eller-ansokan/avverkning-i-adellovskog/> [2020-06-10]

Skogsstyrelsen (2020). *Statistik*. Tillgänglig: <https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/> [2020-06-10]

Skogsstyrelsen (2019). *Ädellövskog*. Tillgänglig: <https://www.skogsstyrelsen.se/bruks-skog/olika-satt-att-skota-din-skog/lovskogsskotsel/adellovsskog/> [2020-06-10]

Löf, M. Møller-Madsen, E., Rytter, L. (2015). *Skötsel av ädellövskog*. Skogsskötselserien nr 10. Tillgänglig: <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/mer-om-skog/skogsskotselserien/skogsskotsel-serien-10-skotsel-av-adellovskog.pdf> [2020-06-10]

Stener, L.-G. (1998). *Länsvisa uppgifter om areal och virkesförråd för lövträd*. SkogForsk, Redogörelse nr 4 - 1998. 61 s

Stjernquist, I. & Welanders, T. (1995). *Markförurningens inverkan på tillväxt hos fröplantor av bok*. Ekbladet 10, s. 24–25

Söderberg, U. (1989). *Bok, ek och ask inom svenskt skogsbruk och skogsindustri*. Skogsstyrelsens rapport nr 2, 1989.

Sydved (2019). *Så skapar du vitala och livskraftiga bestånd i bokskogen*. Tillgänglig: <https://www.sydved.se/aktuellt/skogsbruk/gallring/sa-skapar-du-vitala-och-livskraftiga-bestand-i-bokskogen> [2020-06-10]

Tham, M. (2009). *Vildsvin – beteende och jakt*. 2. uppl. Förlag. Norstedts.

Thomasson, T. (2008). *Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk i ädellövskogar*. Skogsstyrelsen (Skogsstyrelsen Rapport, 2008).

Övergaard, R., Gemmel, P & Karlsson, M. (2007). *Tätare och rikligare ollonår ökar chansen för lyckade bokföryngringar*. FAKTA SKOG. Tillgänglig: https://www.slu.se/globalassets/ew/ew-centrala/forskn/popvet-dok/faktaskog/faktaskog07/faktaskog_13_2007.pdf

Bilagor

Bilaga 1. Revision 1 och 2 för försöksyta T152, år 1984.

Försöksyta T152. Tönnersjöhedens försökspark. Föryngringsförsök i bok anlagt 1983.
Revision 1: 6/6-84. Revision 2: 29/10-84. Planträkning på 20 st cirkelytor med 1 m radie per avdelning.

Block re- vi- sion	Antal levande plantor per ha																	
	F Ö R S Ö K S L E D																	
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
	Bok	Tot.	Bok	Tot.	Bok	Tot.	Bok	Tot.	Bok	Tot.	Bok	Tot.	Bok	Tot.	Bok	Tot.	Bok	Tot.
A/1	2070 ±319	2229 ±317	5573 ±422		2070 ±244	2229 ±242	3981 ±640		218790 ±10958		291401 ±15655		298248 ± 9475		186943 ±10077			
Q-yte	75	70	25		60	55	70		5		0		0		10			
A/2	1592 ±224	2070 ±233	4777 ±407	5095	1274 ±183	1911 ±210	2389 ±396	2867	187898 ±10535	191560 ±10585	255255 ±14444	264331 ±14841	258121 ± 8752	268790 ± 8725	158758 ± 9247	164650 ± 9681		
Q-yte	70	60	35	30	75	60	75	70	5	5	0	0	0	0	10	10		
B/1	2389 ±376	3026 ±407	2389 ±250		5096 ±694		4777 ±605		205096 ± 9562		174841 ± 8020		171497 ±10834		122611 ± 6279			
Q-yte	70	65	55		60		60		0		0		5		0			
B/2	159 ±50	1453 ±235	1274 ±183	1911 ±210	3981 ±528	4459 ±569	2707 ±425	3185	164013 ± 8198	181370 ± 8728	142038 ± 6652	169427 ± 7012	161147 ±10874	180733 ±11428	97293 ±5414	113057 ± 5762		
Q-yte	95	80	75	65	65	60	70	65	0	0	0	0	0	0	5	5		
A+B/1	2230	2628	3981		3583	3663	4379		211943		233121		234873		154777			
A+B/2	876	1752	3026	3503	2628	3185	2548	3026	175956	186466	196647	216879	209634	224762	128026	138854		

Bilaga 2. Revision 3 och 4 för försöksyta T152, år 1985.

Försöksyta T152. Tönnersjöhedens försökspark. Föryngringsförsök i bok anlagt 1983.
Revision nr 3: 31/5 - 4/6 1985. Planräkning på 20 st cirkelytor med 1 m radie per avdelning.

Block	Antal levande plantor per ha																	
	F Ö R S Ö K S L E D																	
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
	Bok	Tot.	Bok	Tot.	Bok	Tot.	Bok	Tot.	Bok	Tot.	Bok	Tot.	Bok	Tot.	Bok	Tot.		
A	1592 +224	2070 +232	5414 +377	5892 +358	1115 +167	1911 +210	2548 +360	3822 +395	176433 + 9343	182325 + 9414	233917 +13215	249522 +13351	231210 + 7911	241720 + 8083	137739 + 8192	147771 +8652		
0-yte%	70	60	20	10	75	60	75	45	5	0	0	0	0	0	10	10		
B	796 +122	2070 +244	1274 +134	1911 +169	2389 +339	2866 +376	2707 +460	3185 +470	160350 +11926	176115 + 8999	121338 + 6598	142834 + 6748	143471 + 9072	156847 + 9389	96975 +5099	115924 + 5050		
0-yte%	80	65	65	55	65	60	65	60	0	0	0	0	10	10	5	0		
Medel- tal																		
A+B	1194	2070	3344	3902	1752	2389	2628	3504	168392	179220	177628	196178	189252	199284	117357	131848		

Bilaga 3. Revision 5 och 6 för försöksyta T152, år 1986

Försöksyta T152. Tönnersjöhedens försökspark. Föryngringsförsök i bok anlagt 1983.
Revision nr 4: 4/6 1986. Planräkning på 20 st cirkelytor med 1 m radie per avdelning.

Antal levande plantor per ha																	
Block	FÖRSÖKSLED																
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		
	Bok	Tot	Bok	Tot	Bok	Tot	Bok	Tot	Bok	Tot	Bok	Tot	Bok	Tot	Bok	Tot	
A	3822	5414	5892	1274	2230	2070	3344	170382	224841	244108	191561	207962	114013	124841			
	±367	±391	±302	±134	±206	±284	±294	±8873	±13152	±13508	±8191	±8328	±6775	±7284			
0-yte%	55	40	25	15	65	55	45	5	0	0	0	0	10	5			
B	1115	2389	478	1274	1911	1752	2229	157803	104777	123567	111146	123567	82962	102070			
	±109	±250	±82	±134	±245	±420	±405	±8491	±5101	±5499	±7232	±7399	±4872	±4956			
0-yte%	65	45	85	65	70	80	70	0	0	0	10	10	5	0			
Medel tal A+B	2468	3902	2946	3583	1592	2468	1911	164092	164809	183838	151354	165764	98488	113456			

Bilaga 4. Revision 1 och 2 för försöksyta T153, år 1984

FÖRSÖKSYTA T153. Tönnersjöhedens försökspark. Föryngringsförsök i bok anlagt 1983.
Revision 1: 6/6-84. Revision 2: 29/11-84. Planträkning på 20 st cirkelytor med 1 m radie per avdelning.

Block / revision	Antal levande plantor per ha									
	I		II		III		IV		F Ö R S Ö K S L E D	
	Bok	Totalt	Bok	Totalt	Bok	Totalt	Bok	Totalt	Bok	Totalt
A/1	7006 ±597		11465 ±1321	11783 ±1314	121338 ± 7461	121656 ± 7444	142675 ±13041			
0-yte%	30		25	25	5	5	20			
A/2	5414 ±482	6210 ±473	8917 ±1017	9554 ±1095	105255 ± 6370	111624 ± 6445	118790 ±11074	121975 ±1329		
0-yte%	30	20	35	35	5	5	25	20		
B/1	8599 ±576		9236 ±778		493471 ±32261		90127 ±6479			
0-yte%	20		35		0		0			
B/2	4936 ±387	5573 ±435	5414 ±508	6369 ±607	400159 ±26272	402070 ±26247	73248 ±5634	76592 ±5751		
0-yte%	30	30	35	35	0	0	0	0		
A+B/1	7803		10351	10510	307405	307564	116401			
A+B/2	5175	5892	7166	7962	252707	256847	96019	99284		

Bilaga 5. Revision 3 och 4 för försöksyta T153, år 1985

Försöksyta T153. Tönnersjöhedens försökspark. Föryngringsförsök i bok anlagt 1983
Revision nr 3: 31/5 - 4/6 1985. Planträkning på 20 st cyrkelytor med 1 m radie per avdelning.

Block	Antal levande plantor per ha									
	F Ö R S Ö K S L E D									
	I		II		III		IV			
	Bok	Totalt	Bok	Totalt	Bok	Totalt	Bok	Totalt	Bok	Totalt
A	4140 ±371	5255 ±418	6529 ±675	7325 ±696	85669 ±5285	88376 ±5192	104459 ±9563	106051 ±9673		
O-yte%	35	25	35	30	5	5	20	20		
B	1752 ±170	2070 ±196	3053 ±355	3981 ±416	299363 ±20262	299841 ±20254	52389 ±4690	52866 ±4691		
O-yte%	60	55	50	50	0	0	0	0		
Medel - tal										
A+B	2946	3663	4791	5653	192516	194109	78424	79459		

Bilaga 6. Revision 5 och 6 för försöksyta T153, år 1986

Försöksyta T153. Tönnersjöhedens försökspark. Föryngringsförsök i bok anlagt 1983.
Revision nr 4: 9/6 1986. Planträkning på 20 st cirkelytor med 1 m radie per avdelning.

Block	Antal levande plantor per ha									
	F Ö R S Ö K S L E D									
	I		II		III		IV			
	Bok	Tot	Bok	Tot	Bok	Tot	Bok	Tot	Bok	Tot
A	3344 ± 312	5096 ± 444	4936 ± 578	5732 ± 622	67994 ± 4056	70223 ± 4008	96975 ± 9473	98408 ± 9584		
O-yte%	45	30	45	45	5	5	20	20		
B	478 ± 82	478 ± 82	2070 ± 264	2229 ± 272	223726 ± 17070	223726 ± 17070	32325 ± 3182	32325 ± 3182		
O-yte%	85	85	60	60	10	10	5	5		
Medel tal A+B	1911	2787	3503	3980	145860	146974	64650	65366		

Bilaga 7. Fältblankett för plantinventering

<i>Avdelning, nr:</i>			
Cirkelprovyta, nr	Totalt antal plantor (tax 1)	Plantor yngre än ett år (tax 2)	Plantor äldre än ett år (tax 2)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
<i>Övrig kommentar:</i>			

Bilaga 8. Enkät

Effekten av markberedning i samband med naturlig bokföryngring

Syftet med mitt examensarbete är att undersöka effekten av markberedning respektive ingen markberedning i samband med naturlig föryngring av bok. Är det nödvändigt att markbereda i samband med självföryngring av bok eller kan man utesluta den kostnaden med hjälp av Trolle - Ljungby metoden och samtidigt få ett lyckat föryngringsresultat? Ur ett ekonomiskt perspektiv rekommenderas att tillämpa naturlig föryngring om möjligheten finns eftersom metoden innebär låga anläggningskostnader. Nackdelen med naturlig föryngring är att det till största del sker på naturens villkor och kan därför ta lång tid samtidigt som de anlagda bestånden riskerar att bli ojämna. Hos många skogsägare anses denna långa tid vara en nackdel och så även de eventuellt heterogena bestånden. Därför önskar man att lyckas anlägga homogena och snabbväxande bestånd. Äldre men opublicerad data kommer att jämföras med nyinsamlad data. Den äldre fältdatan är från *Självföryngringsförsöket T152 i bokskog* som påbörjades år 1983 på Tönnersjöhedens försökspark. Den fältdatan representerar markberedning i samband med självföryngring av bok. Den nya fältdatan ska samlas in på Trolle - Ljungby gods marker där Trolle - Ljungby metoden kommer att undersökas. Undersökningen kommer att ske i samråd med Ulf Johansson (SLU) och Stefan Gabrielsson, skogvaktare på Trolle - Ljungby gods. Trolle - Ljungby metoden är en skötselmetod där markberedning ej görs för att föryngra bokskog. I de föryngringsbestånd på Trolle - Ljungby som ska undersökas läggs slumpmässiga provytor ut för att få ett representativt resultat.

Hypoteser som testas är: *Markberedning har en positiv inverkan på bokollonens etablering och utveckling, Trolle - Ljungby metoden har en positiv inverkan på bokollonens etablering och utveckling samt differensen i andelen etablerade bokplantor hos respektive metod är ej märkbar.*

För att ge läsaren en god uppfattning om hur omfattande vardera metod är i Skåne önskar jag att presentera andelen hektar som blivit markberett och en uppskattad areal som föryngrats utan markberedning. Jag har valt ett tidsspänn på fem år tillbaka på grund av att underlätta all framtagning av beståndshistorik. Anledningen till att den ej markberedda arealen inte kan presenteras exakt är på grund av att den troligtvis inte finns registrerad i något datorprogram, men en uppskattad areal så nära verklig areal är att föredra. Jag har valt att inkludera följande skogsbolag i min studie: Gustafsborg, Skogssällskapet, Skogsvårdsbolaget, Sveaskog, Skånetimmer, Sydved, Södra och Vida.

- Uppskattningsvis hur många hektar bokskog har föryngrats med hjälp av naturlig föryngring under de senaste fem åren, utan markberedning?
- Hur många hektar bokskog har föryngrats med hjälp av naturlig föryngring under de senaste fem åren, med hjälp av markberedning?

Tack för att ni medverkar i denna studie och bidrar med information till mitt examensarbete vid Skogsmästarskolan, Sveriges Lantbruksuniversitet.

Oscar Björklund